



**PROGRAMME EUROPEEN
DOCUP 2000-2006**

**PROGRAMME DE TRAVAUX D'APPUI AU DEVELOPPEMENT
DE LA CANNE A SUCRE EN GUADELOUPE**

CONTRAT D'ENTREPRISE DU CIRAD-CA – 1^{ère} TRANCHE

RAPPORT D'ACTIVITES – SECONDE PARTIE

AIDE A LA DECISION

Chercheur : Frédéric BONNARD



Résumé

Jusqu'à présent, les activités en matière de développements informatiques en Guadeloupe étaient relativement restreintes. Or, actuellement le champ d'action de l'aide à la décision tend à s'étendre du fait de possibilités inédites : modèle de croissance, développement de la géomatique, informatique, connaissances du parcellaire et des pratiques accrues ... et de problématiques nouvelles : prévisions, rationalisation et informatisation de la filière... Il est donc nécessaire de s'impliquer de manière beaucoup plus prononcée dans le développement et l'utilisation de l'aide à la décision, notamment en développant des méthodologies et des outils logiciels adaptés, répondant aux attentes, utilisant des données météorologiques, géographiques..., intégrant des principes agronomiques ainsi que des méthodes informatiques et de modélisation.

1 Présentation, contexte

1.1 Les objectifs

Depuis mon arrivée à la station de Roujol, Guadeloupe, début septembre, jusqu'à la fin de l'année 2002, les objectifs prioritaires du service aide à la décision sont :

- Se familiariser avec le contexte de production de la canne à sucre en Guadeloupe. A ce titre établir des contacts avec les chercheurs du programme canne à sucre et les acteurs de la filière.
- Poursuivre l'état des lieux des outils d'aide à la décision appliqués à la canne à sucre
- Identifier les attentes de la profession en matière d'outils d'aide à la décision
- Mettre en place une stratégie en ce qui concerne le développement d'outils d'aide à la décision

1.2 Prise de contact avec la filière canne en Guadeloupe

Cette prise de contact avec le contexte de production de la canne à sucre, a pu s'opérer via les rencontres avec les professionnels de la filière, la prise de connaissance de compte-rendus clés, de différentes commissions, de rapports, de discussions ...

1.2.1 Documents clés

Dans un premier temps, la lecture de documents décrivant les mécanismes de la production sucrière en Guadeloupe est indispensable, ne serait-ce que pour préparer correctement les entrevues avec les professionnels de la canne. C'est avec Christophe Poser, que je remercie pour son aide, que j'ai pu aborder la problématique guadeloupéenne. Nous avons parcouru tout les documents susceptibles de nous intéresser dans notre compréhension, et j'ai retenu ici quelques documents clés :

- Rapport ODEADOM¹ : ce rapport présente les principales conclusions de l'étude réalisée par le cabinet ERNST & YOUNG pour le compte de l'ODEADOM sur le thème de *"l'étude de l'organisation de la récolte et du transport des cannes à sucres en Guadeloupe"*
- Compte-rendus CORT, CPICS : le comité d'orientation technique, en amont, puis la commission paritaire interprofessionnelle ont compétence en matière de production, récolte et transformation de la canne.
- Compte-rendus CTSR : le comité technique de suivi de récolte produit notamment un bilan par quatorzaine ainsi qu'un bilan de fin de campagne.
- Convention quinquennale 2002-2006 : elle "a pour objet de définir les conditions d'octroi des aides de l'Etat aux producteurs de canne à sucre pendant les cinq campagnes sucrières des années 2002 à 2006 et les conditions de paiement de la canne à sucre par les usines sucrières sur cette même période."

1. ODEADOM : Office de développement de l'économie agricole des départements d'Outre-mer

Ces rapports m'ont permis de prendre connaissance du fonctionnement de la filière, de ses différents organes techniques, de décisions, du déroulement de la campagne...

1.2.2 Contacts avec la profession

La rencontre avec les professionnels de la filière a pu s'effectuer avec l'aide de Philippe Oriol, Christophe Poser et Pierre Todoroff. Voici les organismes et personnes rencontrés :

- CTICS : Alex Urbino
- Gardel : Cyrille Mathieu, Yvan Brunet, Dominique Tressens
- UDCAG : Alain Bazir
- Chambre d'agriculture : Yannick Bock, techniciens
- CUMA : le Comté, Morne à l'eau

1.2.3 Demandes

Les diverses lectures et entrevues ont permis de dégager plusieurs aspects problématiques récurrents, faisant l'objet de demandes et qui apparaissent de manière assez générique dans l'un des axes stratégiques du plan ODEADOM : "Action 1A.3 : Piloter la planification de toute la récolte par l'interprofession avec un système informatisé" : action retenue parmi les actions prioritaires validées avec les acteurs de la filière.

- Le CTICS est intéressé par la prévision de récolte, et aimerait voir intervenir les chiffres plus tôt dans le processus d'attribution des quotas, i.e. confronter les prévisions et les estimations des opérateurs avant les commissions mixtes de bassin. Il s'agit de fournir une estimation à une échelle plus fine, au niveau parcellaire, puisque c'est ce qui serait demandé par la suite aux opérateurs pour chaque parcelle : localisation, surface, variété, date de début de cycle et tonnage estimé ; ensuite une comparaison sera effectuée entre l'estimation prévue par un modèle et celle de l'opérateur : or ces paramètres sont souvent mal connus, et l'on ne dispose donc pas d'un historique sur l'ensemble des parcelles en Guadeloupe. Cependant, la chambre d'agriculture, possède sur quelques CUMA, un suivi historique complet sur plusieurs années. D'où la possibilité de faire des prévisions sur ces parcelles là, et de commencer à développer un prototype d'outil de prévision, dont les résultats serviraient dans la détermination des quotas, et dont l'utilisation pourrait être étendue aux parcelles dont on aura au fil du temps un suivi grâce à CASSIS².
- Gardel s'est montré impliqué dans la démarche de CASSIS qui vise à effectuer une gestion des données agronomiques géoréférencées. De plus, un outil d'aide à la gestion du planning de coupe pourrait être développé avec leur collaboration. Cet outil, devra permettre à Gardel SA ainsi qu'à d'autres opérateurs gérant un nombre de parcelles conséquent, de suivre la coupe et d'être réactif tout au long de la campagne. Parmi les critères envisagés : la richesse et le rendement : paramètres qui pourront être estimés sur le terrain au cours de la campagne ou bien calculés grâce à un couplage avec le modèle de croissance.
- L'UDCAG est en possession de CASSIS et compte renseigner la base dès que possible. Parallèlement, Pierre Todoroff a souhaité apporter des améliorations (par exemple la mise en réseau, l'intégration de la prévision de rendement) à CASSIS, face à la demande des acteurs. De plus, dans le but d'utiliser la base à des fins multiples, et sachant qu'il y aura par ailleurs une base météo et géographique refondues, nous procéderons au préalable à l'homogénéisation de ces bases (migration vers un format non fichier (base de données), et donc moins restrictif et dépendant

2. Canne A Sucre Système d'Information Spatialisé

vis à vis d'un logiciel ; migration vers un support commun : un serveur) pour mettre en place une base de connaissance globale.

- Chambre d'agriculture : demandeuse d'outil de prévision, elle participera à l'élaboration d'une base de donnée agronomique via CASSIS et partage ces données d'historique des parcelles dans le cadre de l'élaboration d'un outil de prévision de rendement.

2 Les activités

2.1 Objectif

Le service de l'aide à la décision ayant été mis en place courant 2002, ses activités ont consisté à comprendre le fonctionnement de la filière sucrière en Guadeloupe et mettre en place des activités visant à apporter des solutions informatiques aux problèmes rencontrés par les acteurs.

Sur le plan technique, il s'agit de créer de nouvelles applications, méthodologies, mais aussi de reprendre ce qui a été fait, pour l'intégrer de manière cohérente dans l'ensemble des travaux à entreprendre : cela peut-être des modifications, des apports, des adaptations, refontes... d'applications, données, méthodes. En terme de sujets, les activités dans le cadre de d'aide à la décision se situent principalement sur le thème de la prévision de rendement, et ultérieurement, l'aide à la gestion de la coupe.

2.2 Mise en place des actions

2.2.1 La prévision de rendement

C'est une des demandes fortes et récurrentes des acteurs de la filière, car c'est un des enjeux critiques dans la détermination de nombreux paramètres de la campagne de coupe. Cet axe de travail comprend plusieurs composantes :

- Une base de données météorologiques et géographiques

Quelle que soit la méthode d'estimation, le dénominateur commun des entrées est : la connaissance des données météo ainsi que des données géographiques. Pour ce qui est des données météorologiques en Guadeloupe, elle ne se présentent actuellement pas sous une forme exploitable en termes de gestion de leur acquisition automatisée, en termes de leur manipulation et en termes de développement informatique. Il en est de même pour ce qui est des données géographiques, à la différence près que ces données ne sont actuellement même pas disponible sous la forme d'une base de donnée... De plus, dans le souci de concevoir des applications variées à la fois souples et puissantes, il est nécessaire de centraliser et stocker ces données sous la forme d'une structure de base de données au vrai sens informatique contrairement aux pratiques actuelles qui tendent plutôt à disperser, hétérogénéiser les données, rendant leur valorisation difficile. Cela se traduit par la nécessité de mettre en place un serveur hébergeant une base météo et une base de données géographiques à l'échelle du département, bases qui pourraient bien sûr être disponibles pour d'autres utilisations. Ce serveur pourrait être le support pour la diffusion de ces informations auprès de la filière par l'intermédiaire du réseau, et pour diverses applications distribués, accessibles, maintenables et évolutives. Dans ce but, un réseau météo multipartenaires (BANAGUA, CIRAD, INRA) est en cours de montage : il consiste à compléter la couverture des stations météo existantes et mettre en place un serveur assurant l'acquisition de ces données ainsi que leur hébergement et leur diffusion.

- Le modèle de croissance mosicas
Bien qu'actuellement utilisé, il l'est par un trop petit nombre d'initiés. Il reste un outil non achevé en cours de validation, mais à fort potentiel. Outre des travaux de refonte du code, d'amélioration de ses performances, de son ergonomie, il s'agit de le populariser auprès de la filière, par exemple en facilitant son utilisation, sa robustesse... Cela passe notamment par son encapsulation dans différentes applications relatives à des utilisations variées (utilisation recherche, filière...), d'où la nécessité de modularité.
- Un environnement de calcul
Telle que réalisée aujourd'hui, un des freins concernant l'estimation de rendements, est le temps que requiert un tel travail : non seulement parce que le procédé est manuel, du moins, il n'est pas entièrement automatisé, mais aussi parce que l'exécution des calculs, intrinsèquement est lourde et consommatrice en temps processeur. Sachant que les estimations n'étaient réalisées jusqu'à présent qu'en nombre limité (par exemple du fait d'un nombre de stations météorologiques réduit à une par bassin), et étant donné l'intérêt croissant des acteurs, on se dirige de plus en plus vers une intensification de ces calculs (en particulier, parce que le nombre de sources de données météorologiques va tendre à quadrupler, et la connaissance de l'historique va s'améliorer notablement). De plus les activités d'aide à la décision pouvant impliquer l'utilisation de techniques de modélisation consommatrices en temps de calcul (tel qu'un modèle de croissance), l'acquisition d'une machine biprocesseur permettra de suivre ces évolutions, de s'adapter et par là même de mieux répondre aux attentes. Il s'agit donc de faire un effort d'équipement mais aussi de raisonner le développement des applications (choix judicieux des langages, formats, techniques algorithmiques, parallélisme...).
- Une alternative à mosicas : un modèle "boite noire"
La demande est insistante aussi concernant la fiabilité de l'estimation apportée. De plus, une des difficultés actuellement par rapport à l'utilisation de mosicas est l'exhaustivité des paramètres en entrée qu'il requiert et dont on ne dispose pas systématiquement, ce qui fait qu'il ne peut pas être utilisé dans beaucoup de cas concrets. Pour ces raisons, il serait souhaitable de se pencher sur d'autres solutions de modélisation du rendement non nécessairement mécanistes, un modèle stochastique beaucoup plus souple vis à vis des variables d'entrée, et pouvant apporter une estimation tout aussi fine.

2.2.2 Aide à la gestion de la coupe

Comme le constatent les acteurs au travers différents rapports sur l'étude de l'organisation de la récolte, des améliorations peuvent être apportées au pilotage de la planification de la récolte, notamment à l'aide d'un outil informatisé. Dans ce sens, un outil d'aide au pilotage de la coupe destiné aux opérateurs de taille significative (justifiant l'emploi de moyens informatiques, et possédant un suivi des parcelles) pourrait être développé et permettrait plus de réactivité à l'opérateur face à un planning sujet à l'évolution de la richesse, des conditions de récolte (difficultés d'accès, disponibilité du matériel), ou d'autres contraintes, et faciliterait aussi le suivi de l'ensemble des parcelles qu'il gère. Il pourrait donc intégrer, en amont, différents types de contraintes : climatiques, géographiques, de matériels... d'où l'importance de disposer de bases de données sur un serveur, et d'un outil de prévision de rendement fiable et performant qui pourrait être couplé.

2.2.3 Gestion de la pénurie d'eau

Compte tenu des faibles disponibilités en eau pour l'agriculture, il s'agit prioritairement de proposer des solutions informatiques pour la gestion de la pénurie : ce travail pourrait s'effectuer en collaboration

avec un chercheur impliqué dans ce domaine. Il est aussi envisageable de prendre un stagiaire, qui travaillera sur l'application pratique du modèle de croissance, en établissant des courbes de réponse en eau (sur le même principe des courbes de réponses réalisées à partir d'essais terrain).

3 Synthèse

Les problématiques auxquelles font face les acteurs par leur complexité, ont de multiples aspects et font appel à de nombreux domaines. Dans ce contexte, l'aide à la décision ne produit pas une liste d'outils, mais plutôt un *framework*, c'est à dire un cadre composé d'applications, de données, mais aussi de méthodologies, de concepts, cadre articulant tout ces éléments entre eux. 2002 aura servi à designer ce framework, destiné à harmoniser tout cet ensemble et exploiter au mieux l'existant pour offrir un maximum de possibilités dans la résolution informatiques des problématiques cannières guadeloupéennes :

